

Family list

1 application(s) for: **JP6299353**

1 CONTINUOUS VACUUM DEPOSITION DEVICE

Inventor: NEHASHI KIYOSHI

Applicant: ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND

EC:

IPC: *C23C14/54*; *C23C14/56*; *C23C14/54*; (+3)

Publication info: **JP6299353 (A)** — 1994-10-25

JP3407281 (B2) — 2003-05-19

Data supplied from the *esp@cenet* database — Worldwide

CONTINUOUS VACUUM DEPOSITION DEVICE

Publication number: JP6299353 (A)

Publication date: 1994-10-25

Inventor(s): NEHASHI KIYOSHI

Applicant(s): ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND

Classification:


- international: **C23C14/54; C23C14/56; C23C14/54; C23C14/56;** (IPC1-7): C23C14/56; C23C14/54

- European:

Application number: JP19930082274 19930409

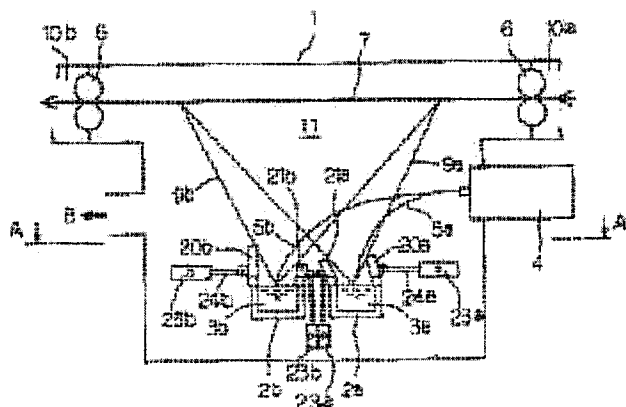
Priority number(s): JP19930082274 19930409

Also published as:

 **JP3407281 (B2)**

Abstract of JP 6299353 (A)

PURPOSE: To prevent the deposition of ineffective vaporized materials on places other than a substrate and to recover the ineffective vaporized materials by freely inclinably attaching vaporized flow control plates on the upper edge side of crucibles to change the area of the upper surface opening of the crucibles. **CONSTITUTION:** In crucibles 2a, 2b arranged in the traveling direction of a substrate 7, raw materials for vapor deposition 3a, 3b are housed respectively. Electronic beams 5a, 5b are irradiated on the crucibles 2a, 2b to generate vapor-deposited flows 9a, 9b of the raw materials for vapor deposition 3a, 3b respectively. Vaporized flow control plates 20a, 20b, 20c, 20d attached on the upper edge side of the crucibles 2a, 2b and inclined to change the area of the upper surface opening of the crucibles 2a, 2b.; The vaporized flow control plates 20a-22b each are provided with a heating means to heat the raw materials for vapor deposition 3a, 3b to their melting points or more. When the vaporized flows 9a, 9b strikes against the vaporized flow control plates 20a-22b, the feed materials for vapor deposition 3a, 3b are liquefied without being solidified on the vaporized flow control plates 20a-22b and then are dropped.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-299353

(43)公開日 平成 6 年(1994)10月25日

(51)Int.Cl.⁵

C 2 3 C 14/56
14/54

識別記号

弁内整理番号

A 8520-4K
Z 8520-4K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平5-82274

(22)出願日 平成 5 年(1993) 4 月 9 日

(71)出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社
東京都千代田区大手町 2 丁目 2 番 1 号

(72)発明者 根橋 清

神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 番地 石
川島播磨重工業株式会社横浜第二工場内

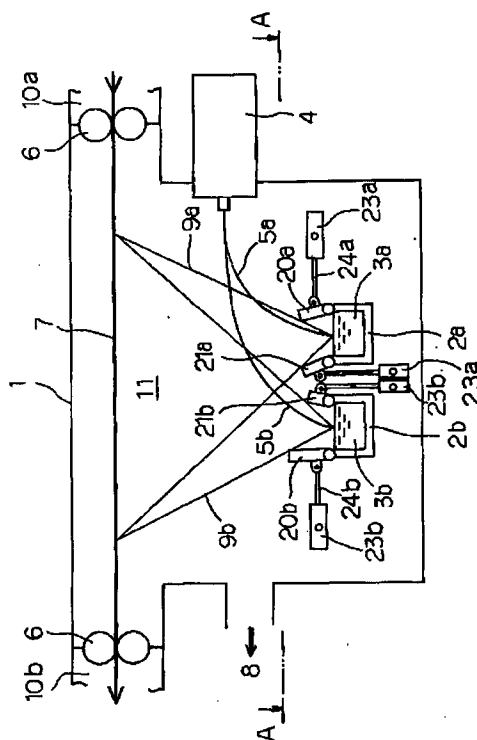
(74)代理人 弁理士 堀田 実 (外 2 名)

(54)【発明の名称】 連続真空蒸着装置

(57)【要約】

【目的】 蒸着基板以外の部分に無効蒸着物が堆積するのを防止し、かつ無効蒸着物の回収を行い蒸着材料の無駄を無くし、蒸着基板の蒸着膜を所定の膜厚分布にすることができる連続真空蒸着装置を提供する。

【構成】 真空中で電子銃 4 によりルツボ 2 a、2 b から蒸発材料 3 a、3 b を蒸発させ、連続的に供給される蒸着基板 7 の表面に蒸着膜を形成させる連続真空蒸着装置において、ルツボの上側縁にルツボの上面開口の面積を変変する蒸発流制御板 20 a、20 b、21 a、21 b、22 a、22 b を傾動自在に設け、かつ蒸発流制御板に加熱手段を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 真空中で、ルツボから蒸着材料を蒸発あるいは昇華させ、連続的に供給される走行基板の表面に蒸着膜を形成する連続真空蒸着装置において、前記ルツボの上側縁にルツボの上面開口の面積を可変する蒸発流制御板を傾動自在に設け、かつ該蒸発流制御板に加熱手段を設けた、ことを特徴とする連続真空蒸着装置。

【請求項2】 真空中で、複数のルツボから異なる蒸着材料を蒸発あるいは昇華させ、連続的に供給される走行基板の表面に主として合金膜の蒸着膜を形成させる連続真空蒸着装置において、前記各ルツボの上側縁にルツボの上面開口の面積を可変する蒸発流制御板を傾動自在にそれぞれ設け、かつ該各蒸発流制御板に加熱手段を設けた、ことを特徴とする連続真空蒸着装置。

【請求項3】 ルツボの上側縁に設けた蒸発流制御板をルツボの長手方向に分割した、ことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の連続真空蒸着装置。

【請求項4】 上記蒸発流制御板の内面の基端部とルツボの内面の側部とが連続するように形成した、ことを特徴とする請求項1、請求項2又は請求項3に記載の連続真空蒸着装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、イオンプレーティング装置を含む連続真空蒸着装置に係わり、更に詳しくは、真空中で鋼板などの連続基板にルツボから蒸発又は昇華させた材料を蒸着させる連続真空蒸着装置及び真空中で複数の蒸着材料を蒸発又は昇華させて、連続して供給される走行基板に多層膜或いは合金膜を形成する連続真空蒸着装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の連続真空蒸着装置は、例えば、特開昭64-21067号公報に開示されている。かかる従来の装置は、図6に側面部(A)と平面図(B)を示すように、真空チャンバー1内に設けたルツボ2に蒸着材料3を入れ、これに電子銃4より電子ビーム5を照射して、蒸着材料を蒸発あるいは昇華させ、連続的にガイドローラ6を介して供給される鋼板などの走行基板7に蒸着材料を蒸着するようになっている。真空チャンバー1内は真空排気8により $10^{-1} \sim 10^{-3}$ Paに維持されている。

【0003】また多層膜或いは合金膜を形成する連続真空蒸着装置として、例えば、特開平4-218660号公報及び特開平4-246166号公報が開示されている。かかる従来の装置は、図7に側面部(A)と平面図(B)を示すように、真空チャンバー1内に設けた複数のルツボ2a、2bに異なる蒸着材料3a、3bを入れ、これに電子銃4より電子ビーム5a、5bを照射し

て、蒸着材料を蒸発あるいは昇華させ、連続的にガイドローラ6を介して供給される鋼板などの走行基板7に合金膜の蒸着膜を形成するようになっている。かかる従来の合金膜等を形成する連続真空蒸着装置を使用し複数の材料からなる合金膜を走行基板7に蒸着させる場合には、複数のルツボを真空チャンバー1内に載置し、真空中で電子銃4を用いて電子ビーム5a、5bにより複数のルツボ2a、2bから異なる蒸着材料3a、3bを蒸発あるいは昇華させ、連続的に供給される走行基板7の表面に主として合金膜の蒸着膜を形成していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】かかる上記2つの連続蒸着装置は共に、真空中でルツボ2から蒸着材料3を蒸発させたときに、その蒸発流9は走行基板7だけでなく、真空チャンバー1の壁や機器類(図示しないが温度計、覗き窓、排気口など)にも及ぶため、これらに無効蒸着物が堆積されてしまうという問題があった。このような無効蒸着物は蒸着材料3を無駄にしたり、機器類を使用不能にさせるばかりか、その堆積速度が例えば50～200mm/日と速いため、その無効蒸着物を頻繁に除去しなければならず、連続運転を長時間行うことができなかった。しかも、無効蒸着物の除去作業はその都度、真空チャンバー1の真空を破り大気に戻す必要があり、除去作業の終了後に再度真空引きが必要となる問題点があった。この結果、無効蒸着物の除去作業と合わせ、時間、エネルギー、及び労力の多大な浪費となり、かつこの間運転(蒸着)が停止してしまい、生産性が大幅に低下する問題点があった。また図6に示したように、通常、蒸着装置の真空チャンバー1の上流側および下流側にも各々の別の真空チャンバー10a、10bがあり、これらの真空チャンバーは走行基板2の通過部を介してつながっているため、蒸着部の真空チャンバー1の真空を破り、大気に戻す場合は、蒸着部の上流側及び下流側の真空チャンバー10a、10bも大気に戻ることになる。このため、時間とエネルギーと労力の浪費はより一層大きなものとなる問題点があった。

【0005】特に、合金膜等を形成する連続真空蒸着装置にあつては、複数の蒸着材料が蒸発あるいは昇華し、その結果、無効蒸着物も合金化してしまい、上記除去作業により無効蒸着物を回収できたとしてもこれを再び蒸着材料として利用することはできず、蒸着材料の無駄が一層顕著なものになってしまうという問題があった。抵抗加熱や誘導加熱によりルツボ2内の蒸着材料3を蒸発あるいは昇華させる場合はルツボの幅方向に亘っての蒸発量制御ができないため、走行基板7の幅方向の膜厚分布制御ができないという問題があった。このため、合金膜を形成する場合も、合金膜の膜厚分布が異なったり、何らかの原因でルツボのある部分の蒸発量が変動しても、蒸発量制御ができないため、合金膜の合金比率が走行基板7の場所によって不均一になるという問題があつ

た。

【0006】別の従来の連続真空蒸着装置として、例えば、特開昭63-45365号公報、特開平4-191364号公報、特開平4-191363号公報、特開平4-198474号公報、特開平4-160159号公報、実開平4-25858号公報及び特開平3-64452号公報に開示されている。特開昭63-45365号公報、特開平4-191364号公報、特開平4-191363号公報及び特開平4-198474号公報に開示された連続真空蒸着装置（真空蒸着装置）は、基本的にルツボの上方に絞り開口が形成されたフードを配設するものであり、上記絞り開口により蒸発量を集束することができるが、これら絞り開口は蒸着材料を絞ることによりイオン化率の向上を図るものであり、走行基板以外の包囲体への無効蒸着物の付着を防止したり、蒸着材料の回収を図ることはできず、更に走行基板の膜厚分布制御をすることはできない。特開平4-160159号公報に開示された帯板の皮膜形成装置は、ルツボの上方に配設した仕切板の開口を開閉板により可変とするため、走行基板の膜厚分布制御をすることができるが、上記開閉板及び走行基板以外の包囲体への無効蒸着物の付着を防止したり、また蒸着材料の回収を図ることはできない。実開平4-25858号公報の開示された電子ビーム蒸着装置は、ルツボ上方に蒸着防止板（遮蔽板）を配設して蒸発流の範囲を狭め、これにより、走行基板以外の包囲体への無効蒸着物の付着を防止することはできず、また走行基板の膜厚分布制御をすることはできない。特開平3-64452号公報に開示された金属蒸気発生装置は、ルツボの上部を縮径しているためその周壁に付着した蒸着材料をルツボ内に回収することができるが、ルツボの縮径された上部開口の面積は一定であるため、基板の膜厚分布制御をすることはできない。

【0007】本発明はかかる問題点を解決するために創案されたものである。すなわち、本発明の第1の目的は、連続真空蒸着装置の走行基板以外に無効蒸着物が堆積するのを防止し、かつ無効蒸着物の回収を行うことができる連続真空蒸着装置を提供することにある。更に本発明の第2の目的は、蒸着材料の蒸発量の制御を行い、走行基板の幅方向膜厚分布を所定のものとし、特に、合金膜等を形成する連続真空蒸着装置においては走行基板に所望した合金比率の合金膜を形成することができる連続真空蒸着装置を提供することにある。

【0008】本発明によれば、真空中で、ルツボから蒸着材料を蒸発あるいは昇華させ、連続的に供給される走行基板の表面に蒸着膜を形成する連続真空蒸着装置において、前記ルツボの上側縁にルツボの上面開口の面積を可変する蒸発流制御板を傾動自在に設け、かつ該蒸発流制御板に加熱手段を設けた、ことを特徴とする連続真空蒸着装置が提供される。更に本発明によれば、真空中

で、複数のルツボから異なる蒸着材料を蒸発あるいは昇華させ、連続的に供給される走行基板の表面に主として合金膜の蒸着膜を形成させる連続真空蒸着装置において、前記各ルツボの上側縁にルツボの上面開口の面積を可変する蒸発流制御板を傾動自在にそれぞれ設け、かつ該各蒸発流制御板に加熱手段を設けた、ことを特徴とする連続真空蒸着装置が提供される。又、本発明の好ましい実施例によれば、ルツボの上側縁に設けた蒸発流制御板はルツボの長手方向に分割されている。また上記蒸発流制御板の内面の基端部とルツボの内面の上側部とが連続するように形成されている。

【0009】

【作用】上記本発明の構成によれば、ルツボの上側縁にルツボの上面開口の面積を可変する蒸発流制御板を傾動自在に設け、かつ該蒸発流制御板に加熱手段を設けたので、蒸発流制御板の向きを適宜変更することにより、蒸発流の向きを制御し、走行基板のみに蒸発流を絞ることができるため、走行基板以外の真空チャンパー壁や機器類に無効蒸着物が堆積されることがない。そのため、真空を破って大気に戻して行う真空チャンパー壁などに堆積した無効蒸着物の除去作業が不要になり、或いは、少なくともすることができ、連続真空蒸着装置の連続運転を可能とすることができる。従って、運転（蒸着）を停止する必要がなく、生産性を大幅に向上させることができる。余分に蒸発した蒸着材料は蒸発流制御板に付着し、かつ蒸発流制御板の加熱手段により液化した後、蒸発流制御板から下方即ちルツボ内に滴下させ回収するため、回収された蒸着材料の再利用が連続的に可能となり蒸着材料の利用効率（歩留り）を向上させることができ、蒸着材料の無駄をなくし、効率よく運転（蒸着）を行うことができる。

【0010】また合金膜等を形成する連続真空蒸着装置にあつては、複数の蒸着材料が蒸発するが、その蒸発した蒸着材料のうち走行基板に蒸着されなかったものは各別のルツボに回収されるため、蒸着材料が混ざり合うことはなく、従来、蒸着材料の再利用が全くできなかったかかる装置においても回収された蒸着材料の再利用が連続的に可能となり蒸着材料の利用効率（歩留り）を著しく向上させることができる。更に蒸着材料の蒸発量が一定でも、蒸発流制御板の向きを適宜変更することにより、蒸発流制御板に付着させる量を制御することができるので、走行基板の幅方向の膜厚分布の制御ができる。従って、抵抗加熱や誘導加熱による連続真空蒸着装置にも適用することができ、更に合金膜等を形成する連続真空蒸着装置においては、走行基板に形成する合金膜の合金比率を制御することができる。また成膜途中で何等かの原因で合金比率が変わった場合でも蒸発流制御板の傾動角を変更するだけで容易に合金比率を所望の値に戻すことができる。この点従来は、電子銃によりルツボの加熱温度を変化させて蒸着材料の蒸発量を変更していた

が、これでは、ルツボ及び蒸着材料にヒート・マスがあるため、即応することはできず、時間がかかる分、合金比率が不良な合金膜がその間中、形成されてしまい、不良品発生率が多大なものとなっていた。

【0011】

【実施例】以下、好ましい実施例を図面を参照して説明する。図1は、本発明による連続真空蒸着装置の全体構成図である。この図において、蒸着材料が2種類(3a、3b)の場合について説明するが、1種類又は3種類以上の場合も同様である。図1の装置は、真空チャンバー1内に設けたルツボ2a、2bに蒸着材料3a、3bを入れ、これに電子銃4より電子ビーム5を照射して、蒸着材料を蒸発あるいは昇華させ、連続的にガイドローラ6を介して供給される鋼板などの走行基板7に蒸着材料を蒸着するようになっている。真空チャンバー1内は真空排気8により $10^{-1} \sim 10^{-3}$ Paに維持されている。また電子銃4からほぼ水平に出された電子ビーム5は、ルツボ2a、2bの上方近傍に設けられた偏向磁場(図示せず)により、ほぼ下方に曲げられ、ルツボに照射するようになっている。

【0012】走行基板7の走行方向に配置された2つのルツボ2a、2bには、各々3a、3bの蒸着材料が収納されている。ルツボ2a、2bに電子ビーム5a、5bをそれぞれ照射し、蒸着材料3a、3bを蒸発あるいは昇華させ、蒸発流9a、9bを発生させる。領域11は9a、9bが作る合金領域(ゾーン)を示す。なお、実際には図1のように明確に線引きされるものではないが、便宜上、量的にほとんどを占める範囲として示す。電子ビーム5は、電子銃4の出口付近にある電子ビームスキャン用コイル(図示せず)によって作られた磁界によって電子ビームの飛び出し方向を決定されて飛び出した後、ルツボ2a、2b付近に設けた上記電子ビーム偏向用磁界(図示せず)により下方に曲げられルツボ2a、2bに入射する。

【0013】図2は本発明による連続真空蒸着装置の部分平面図である。この図において、20a、20b、21a、21b、22a、22bはルツボの上側縁に傾動自在に支持された矩形板状の蒸発流制御板であり、20a、20b(外側の蒸発流制御板)は隣接する2つのルツボ2a、2bのうちそれぞれ反隣接側の長手方向に延びる上側縁に支持され、21a、21b(内側の蒸発流制御板)は隣接する2つのルツボ2a、2bのうちそれぞれ隣接側の長手方向に延びる上側縁に支持され、また22a、22bは2つのルツボ2a、2bの短手方向に延びる上側縁に支持されている。蒸発流制御板のうち、ルツボ2a、2bの長手方向に延びる上側縁に支持された蒸発流制御板20a、20b、21a、21bはその長手方向に本例では9つにそれぞれ分割されていて各別に傾動自在に支持されている。各蒸発流制御板20a、20b、21a、21b、22a、22bはその基端縁

がルツボ2a、2bの上側縁に該上側縁の延びる方向を軸方向とした傾動軸にそれぞれ傾動自在に支持されていて、各蒸発流制御板の傾動によりルツボ2a、2bの上面開口の面積が変化するようになっている。

【0014】また各蒸発流制御板20a等はその内面がルツボ2a、2bの内面と連続するように形成されている。また各蒸発流制御板20a、20b、21a、21b、22a、22bはこれらに加熱手段(図示せず)が設けられていて、常時、対応する蒸着材料3a、3bの各融点以上に加熱されている。これは、蒸発流が蒸発流制御板に衝突したときに蒸着材料を蒸発流制御板上で固化させずに液化させた後滴下させるためのものであり、運転開始直後から蒸発流制御板に衝突した蒸発流を液化させ滴下することができる。また運転中はルツボ2面からの輻射熱のより蒸発流制御板が加熱されるため、上記加熱手段の温度を運転開始時から徐々に下げて常時一定に制御するようにすると良い。23a、23bは各蒸発流制御板20a、20b、21a、21b、22a、22bを各別に傾動させるための駆動装置であり、該駆動装置23a、23bに水平方向又は垂直方向に移動自在に支持されたリンク24a、24bの先端部が各分割制御板20a、20b、21a、21b、22a、22bの傾動支点より先端寄りの位置に連結されており、駆動装置23a、23bを駆動し、リンク24a、24bを移動させることにより各蒸発流制御板20a、20b、21a、21b、22a、22bの傾動角が各別に調節されるようになっている。

【0015】しかして、蒸発流制御板20a、20b、21a、21b、22a、22bの傾動角を駆動装置23a、23bにより僅かに内側に傾くように調整すると、ルツボ2a、2bからの蒸発流9a、9bの範囲を狭めることになり、走行基板7のみに蒸発流9a、9bを当てて成膜することができると共に、狭められた部分の蒸発流9a、9bの一部が蒸発流制御板20a、20b、21a、21b、22a、22bに衝突して、蒸着材料3a、3bがこれらに付着されず、液化した後滴下されてルツボ2a、2b内に回収される。このとき、ルツボ2a、2b内に回収された蒸着材料3a、3bは各別の蒸発流制御板20a、20b、21a、21b、22a、22bにより回収されるため、回収された蒸着材料3aと3bとが混ざり合うことはない。また蒸発流制御板20a、20b、21a、21bの傾動角を駆動装置23a、23bにより各別に制御することにより、蒸着材料3a、3bの蒸発量が一定でも蒸発流制御板20a、20b、21a、21bにより回収される蒸着材料の3a、3bの回収量を制御することができるため、蒸着材料3a、3bの走行基板7への蒸着量を各別に制御することができ、結果として、合金比率を変えることができる。例えば、ルツボ2aの蒸発流制御板20a、20b、21a、21bの内側への傾動角を、ルツボ2b

の蒸発流制御板20a、20b、21a、21bのそれより大きくすると、ルツボ2aで蒸発した蒸着材料3aはその蒸発流9aの範囲がより狭められることになり、その分、蒸着材料3aの走行基板7への到達率が減り、合金比率を変えることができる。

【0016】更に一方の外側の蒸発流制御板20a、20bをより開くことにより、そのルツボ2に収納した蒸着材料3a、3bの蒸発流9a、9bのみを走行基板7に成膜することができる合金膜の上層又は下層に単相膜を形成することもできる。分割された各蒸発流制御板20a、20b、21a、21bの傾動角をルツボ2a、2bの長手方向において各別に制御することにより、ルツボ2a、2bの幅方向に亘っての蒸発流9a、9bを制御することができ、走行基板7の膜厚分布制御を行うことができる。一般には、ルツボ2a、2bの長手方向における端部の方がその中央部に比べて蒸発量が少ないため、図2に示すように、中央部に近い蒸発流制御板20a、20b、21a、21bを内側により傾斜させ、その開口面積を縮小することによりより均一な膜厚分布を得ることができる。

【0017】蒸発流制御板20a、20b、21a、21b、22a、22bの長さ（基端から傾動端までの長さ）はできるだけ長い方が蒸発流9a、9bをより正確に制御することができるが、内側の蒸発流制御板21a、21bの長さは隣接するルツボ2a、2bからの蒸発流9a、9bを妨害しないようにする必要があり、これらを考慮した上で蒸発流制御板21a、21bの長さが決定される。また電子銃4側のルツボ2aの外側の蒸発流制御板20aの長さは電子ビーム5aが当たらないような長さにする必要がある。但し、かかる制約は蒸着材料3を蒸発させる手段として電子銃4を用いた場合のみであり、例えば、抵抗加熱や誘導加熱により蒸着材料を蒸発させる場合には上記制約は受けない。そのため、反電子銃4側のルツボ2bの外側の蒸発流制御板20bの長さを長くすることが効率的であり、蒸着材料3a、3bのうち、合金比率や膜厚を調節するうえで、蒸発量の制御範囲を大きくする必要がある方を電子ビーム入射側と反対側に配置した方が好ましい。単一ルツボ2の場合は電子銃4の電子ビーム5を妨害しない限りにおいて走行基板の蒸着範囲を囲うように蒸発流制御板の長さをできるだけ長くする方がよい。

【0018】図3は本発明による連続真空蒸着装置の縦断面図である。この図において示すように、ルツボ2aの短手方向の上側縁に支持された蒸発流制御板22aをその延長が走行基板7の幅方向の端縁に向かうように傾動角を制御すると蒸発流9aの無駄がなく効率的である。また走行基板7の幅が幅広や幅狭であっても、かかる蒸発流制御板22aの傾動角を制御することにより蒸発流9aの無駄を省ける。またルツボ2aの四隅に隣接する蒸発流制御板20a、21a、22a（ルツボ2の

長手方向に配置された蒸発流制御板20a、21aのうちその両端部に位置するもの及び短手方向に延びるように配置された蒸発流制御板22a）はこれらが内側に傾動したときにこれらの側縁が干渉することがあるため、干渉する側の側縁を上方へ行くに従い先細りになるように傾斜させ、台形状にすると良い（図示せず）。

【0019】2つのルツボ2a、2bはより近接して配置した方が合金膜形成領域11が広がり効率が良くなるため、かかる効率を重視する場合には、内側の蒸発流制御板21a、21bの駆動装置23a、23bの配設スペースがなくなるので、これら蒸発流制御板21a、21bをその長手方向において上述したような分割はせず、それぞれ1枚として、かつ各別の一回動軸によりルツボ2a、2bの上側縁に支持し、該一回動軸を回動させて蒸発流制御板21a、21bの傾動角を制御するようにすると良い（図示せず）。図4は、本発明による連続真空蒸着装置における蒸発パターン（A）と、その蒸着レイト分布（B）を示す図であり、図5は、従来の装置における蒸発パターン（A）と、その蒸着レイト分布（B）を示す図である。図5（A）に示すように、ルツボの幅方向位置に対して蒸発の強さを一定とすると、その蒸着レイト（蒸着速度）は、図5（B）に示すように、中央部が大きく端部が小さくなり、図5（B）に矢印で示す走行基板の最大幅において、走行基板の幅方向の蒸着レイトを平均の±5%に調節することは実質的に不可能であった。これに対して、本発明による連続真空蒸着装置では、図4（A）に示すように、蒸発流制御板で蒸発の強さを走行基板の幅方向に変化させることができ、これにより、図4（B）に矢印で示す走行基板の最大幅において、蒸着レイトを平均の±5%に入れることができる。なお、本発明はイオンプレーティング装置においても同様に適用することができる。イオンプレーティング装置の場合は、蒸発流9a、9bにイオン化プローブ法、高周波法、等により電子を衝突させて、一部の蒸発流9a、9bをイオン化し、走行基板7に負の電圧を印加させ、イオン化された蒸発流9a、9bを引き寄せて、成膜させる（図示せず）。

【0020】

【発明の効果】上述した本発明によれば、以下の効果を得ることができる。

① ルツボの上側縁にルツボの上面開口の面積を可変する蒸発流制御板を傾動自在に設け、かつ該蒸発流制御板に加熱手段を設けたので、蒸発流制御板の向きを適宜変更することにより、蒸発流の向きを制御し、走行基板のみに蒸発流を絞ることができ、真空チャンバーの壁や機器類に無効蒸着物が堆積されることがない。このため、真空を破って大気に戻して行う包囲体の無効蒸着物の除去作業が要らず、ないしは、少なくすることができ、連続真空蒸着装置の長時間にわたる連続運転を可能とすることができる。従って、運転（蒸着）を停止する必要

がなく、生産性を大幅に向上させることができる。

② 余分に蒸発した蒸着材料は蒸発流制御板に付着し、かつ蒸発流制御板の加熱手段により液化した後、蒸発流制御板から下方即ちルツボ内に滴下させ回収するため、回収された蒸着材料の再利用が連続的に可能となり蒸着材料の利用効率（歩留り）を向上させることができ、蒸着材料の無駄をなくし、効率よく運転（蒸着）を行うことができる。

③ 更に蒸着材料の蒸発量が一定でも、蒸発流制御板の向きを適宜変更することにより、蒸発流制御板に付着させる量を制御することができるので、走行基板の膜厚分布の制御ができ、よって、抵抗加熱や誘導加熱による連続真空蒸着装置にも適用することができ、更に合金膜等を形成する連続真空蒸着装置においては、走行基板に形成する合金膜の合金比率を制御することができる。

④ 更に蒸着材料の蒸発量が一定でも、蒸発流制御板の向きを適宜変更することにより、蒸発流制御板に付着させる量を制御することができるので、走行基板の膜厚分布の制御ができ、よって、抵抗加熱や誘導加熱による連続真空蒸着装置にも適用することができ、更に合金膜等を形成する連続真空蒸着装置においては、走行基板に形成する合金膜の合金比率を制御することができる。

⑤ また成膜途中で何等かの原因で合金比率が変わった場合でも蒸発流制御板の傾動角を変更するだけで容易に合金比率を所望の値に戻すことができる。

【0021】要約すれば、本発明により、ルツボの上側縁に蒸発流制御板を傾動自在に設け、かつ該蒸発流制御板に加熱手段を設けたので、蒸発流の向きを制御し、走行基板のみに蒸発流を絞ることができ、蒸着材料の無駄を省き、真空チャンバーの壁や機器類に無効蒸着物が堆積されることがない連続真空蒸着装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による連続真空蒸着装置の全体構成図である。

【図2】図1のA-A線における部分平面図である。

【図3】図2のB-B線における縦断面図である。

【図4】本発明による連続真空蒸着装置における蒸発パターン（A）と、その蒸着レイト分布（B）を示す図である。

【図5】従来の装置における蒸発パターン（A）と、そ

の蒸着レイト分布（B）を示す図である。

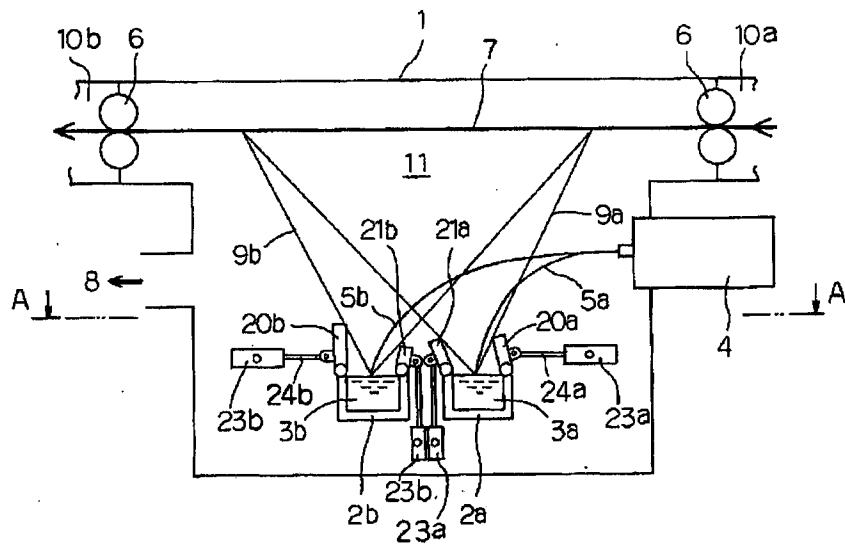
【図6】従来の連続真空蒸着装置の、全体構成図である。

【図7】別の従来の連続真空蒸着装置の、全体構成図である。

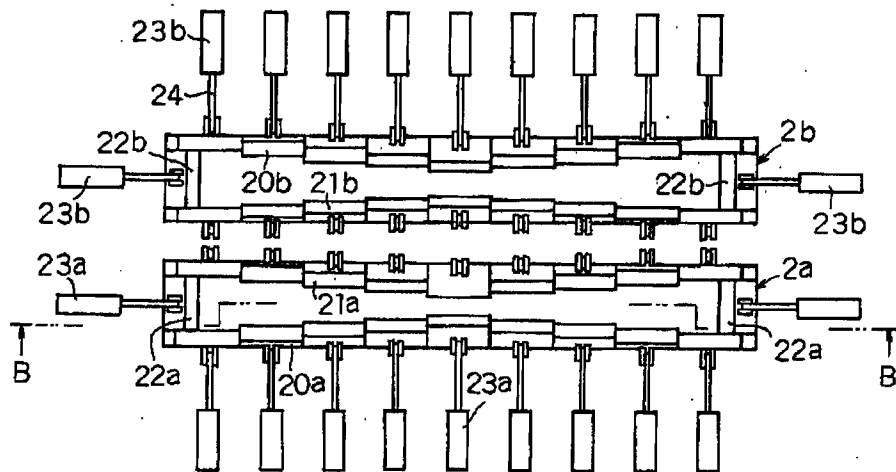
【符号の説明】

- 1 真空チャンバー
- 2 ルツボ
- 2 a 蒸着材料3 aを収納するルツボ
- 2 b 蒸着材料3 bを収納するルツボ
- 3 蒸着材料
- 3 a 蒸着材料
- 3 b 蒸着材料
- 4 電子銃
- 5 電子ビーム
- 5 a ルツボ2 aに照射される電子ビーム
- 5 b ルツボ2 bに照射される電子ビーム
- 6 ガイドローラ
- 7 走行基板
- 8 真空排気
- 9 蒸発流
- 9 a 蒸着材料3 aの蒸発流
- 9 b 蒸着材料3 bの蒸発流
- 10 a 真空チャンバー1の上流側の真空チャンバー
- 10 b 真空チャンバー1の下流側の真空チャンバー
- 11 蒸着材料3 aと3 bの各々の蒸発流9 a、9 bが混合している領域
- 20 a ルツボ2 aの外側の蒸発流制御板
- 20 b ルツボ2 bの外側の蒸発流制御板
- 21 a ルツボ2 aの内側の蒸発流制御板
- 21 b ルツボ2 bの内側の蒸発流制御板
- 22 a ルツボ2 aの端部の蒸発流制御板
- 22 b ルツボ2 bの端部の蒸発流制御板
- 23 a 蒸発流制御板20 a、21 a、22 aの駆動装置
- 23 b 蒸発流制御板20 b、21 b、22 bの駆動装置
- 24 リンク
- 24 a 駆動装置23 aのリンク
- 24 b 駆動装置23 bのリンク

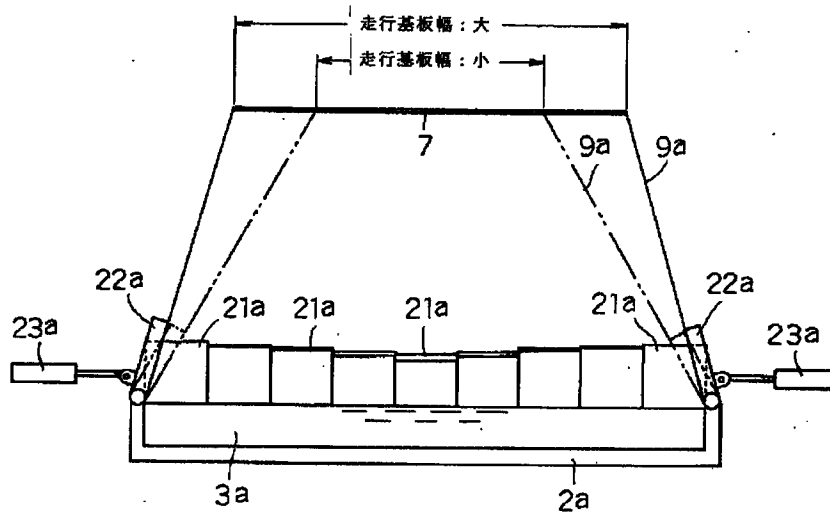
【図1】



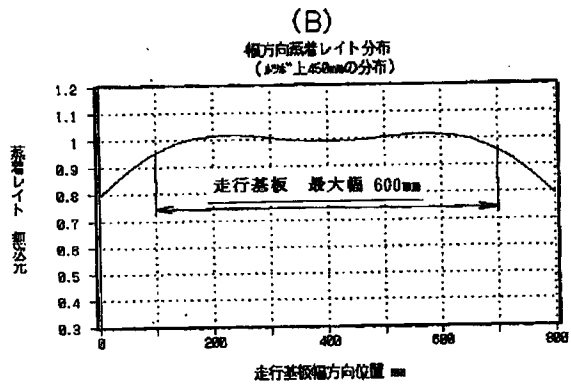
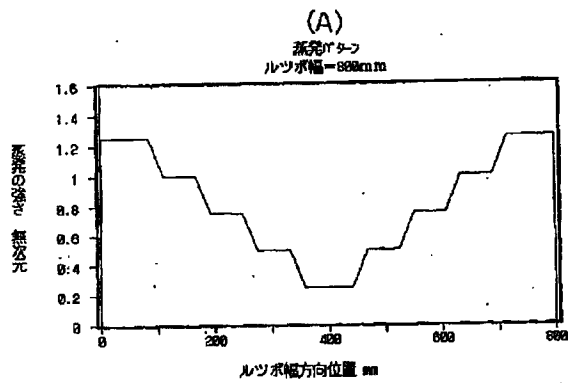
【図2】



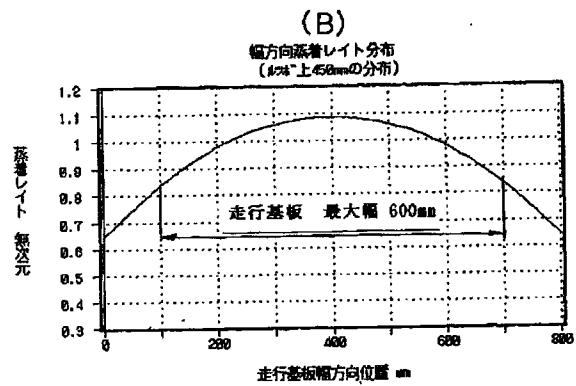
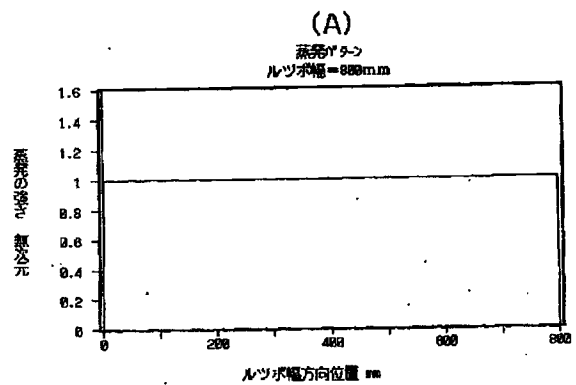
【図3】



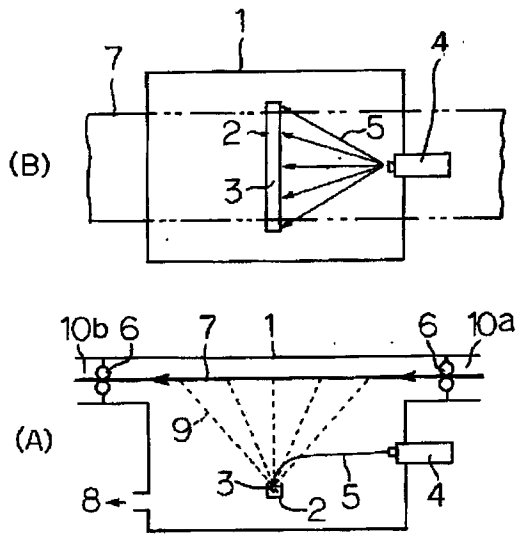
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

